

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
11 DE 37 10670 A1

21 Aktenzeichen: P 37 10 670.8  
22 Anmeldetag: 31. 3. 87  
43 Offenlegungstag: 8. 10. 87

51 Int. Cl. 4:  
C 08 L 23/10

C 08 L 25/04  
C 08 J 5/18  
C 08 K 7/16  
C 09 J 7/02  
B 32 B 27/08  
// (C 08 J 5/18,  
C 08 L 23:10,25:04)  
(C 08 K 7/16,3:22,3:28,  
3:36,C 08 L 33:06,  
23:06,77:00,  
67:00)B 29 C 59/16,  
59/02,55/12,71/04

DE 37 10670 A1

Behördeneigentum

30 Innere Priorität: 32 33 31

04.04.86 DE 36 11 386.7

71 Anmelder:

Hoechst AG, 6230 Frankfurt, DE

72 Erfinder:

Craß, Günther, 6204 Taunusstein, DE; Bothe, Lothar,  
Dr., 6500 Mainz, DE; Janocha, Siegfried, Dr., 6200  
Wiesbaden, DE; Schlägl, Gunter, Dr., 6233 Kelkheim,  
DE

54 Fingerabreißbares Klebeband

Es wird eine Trägerfolie aus Kunststoff für ein druckempfindliches Klebeband, das leicht mit den Fingern ein- und abreißbar ist, beschrieben, deren kennzeichnende Merkmale darin bestehen, daß sie aus einer Polymerenmischung mit einem teilchenförmigen Zuschlagstoff besteht, umfassend

a) 40 bis 60 Gew.-% Polypropylen,

b) 35 bis 55 Gew.-% Polystyrol,

c) 5 bis 15 Gew.-% teilchenförmigen Zuschlagstoff,

bezogen jeweils auf das Gesamtgewicht der Folie, und daß sie biaxial streckorientiert ist.

DE 37 10670 A1

## Patentansprüche

1. Trägerfolie aus Kunststoff für ein druckempfindliches Klebeband, das leicht mit den Fingern ein- und abreißbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einer Polymerenmischung mit einem teilchenförmigen Zuschlagstoff besteht, umfassend

- a) 40 bis 60 Gew.-% Polypropylen,
- b) 35 bis 55 Gew.-% Polystyrol,
- c) 5 bis 15 Gew.-% teilchenförmigen Zuschlagstoff, bezogen jeweils auf das Gesamtgewicht der Folie, und daß sie biaxial streckorientiert ist.

2. Trägerfolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der teilchenförmige Zuschlagstoff ein anorganischer Zuschlagstoff ist, bevorzugt Calciumcarbonat, Siliciumdioxid, Titandioxid oder Mischungen von diesen, die eine mittlere Teilchengröße im Bereich von 2 bis 5 µm besitzen.

3. Trägerfolie nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß sie mehrschichtigen Aufbau besitzt, wobei die Basisschicht aus einer Polymerenmischung aus 40 bis 60 Gew.-% Polypropylen und 35 bis 55 Gew.-% Polystyrol besteht und zusätzlich 5 bis 15 Gew.-% teilchenförmige Zuschlagstoffe enthält und ein- oder beidseitig mit funktionellen Deckschichten überzogen ist.

4. Trägerfolie nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der Basisschicht mehr als 50% der Gesamtdicke der Mehrschichtfolie beträgt.

5. Trägerfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke der funktionellen Deckschichten im Bereich von 0,5 bis 2,0 µm liegt, bevorzugt zwischen 1,0 und 1,5 µm.

6. Trägerfolie nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Aufnahme der Klebstoffschicht vorgesehene funktionelle Deckschicht aus Polypropylen besteht, welchem ein niedermolekulares Harz in einer Menge bis zu 25 Gew.-% zugesetzt ist, bevorzugt zwischen 15 und 25 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der funktionellen Deckschicht.

7. Trägerfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die für die Aufnahme der Klebstoffschicht vorgesehene Oberfläche der Trägerfolie koronabehandelt ist.

8. Trägerfolie nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die der Klebstoffschicht abgewandte funktionelle Deckschicht aus Polypropylen besteht, welchem ein antiadhäsiver Wirkstoff in einer Menge von 0,2 bis 3 Gew.-%, bevorzugt von 0,3 bis 2,0 Gew.-%, bezogen auf das die Schicht bildende Polymere, zugesetzt ist.

9. Trägerfolie nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der antiadhäsive Wirkstoff ein Polydiorganosiloxan ist mit einer kinematischen Viskosität von mindestens 100 mm<sup>2</sup>/s, bevorzugt von 1000 bis 30 000 mm<sup>2</sup>/s.

10. Trägerfolie nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die der Klebstoffschicht abgewandte funktionelle Deckschicht eine Oberflächenstrukturierung besitzt, hervorgerufen durch einen Zusatz inerter Partikel zu der funktionellen Deckschicht.

11. Trägerfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, daß die der Klebstoffschicht abgewandte Oberfläche der Trägerfolie eine Oberflächenstrukturierung besitzt, hervorgerufen durch Prägung.

12. Trägerfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die der Klebstoffschicht abgewandte Oberfläche der Trägerfolie koronabehandelt ist.

13. Trägerfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtdicke der Folie im Bereich von 20 bis 70 µm liegt, bevorzugt zwischen 30 und 60 µm.

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Trägerfolie aus Kunststoff für ein druckempfindliches Klebeband, das leicht mit den Fingern ein- und abreißbar ist.

Es ist seit jeher ein ständiges Bemühen der Weiterentwicklung, selbsthaftende Klebebänder herzustellen, die einerseits ausreichende Festigkeit aufweisen, um beim Abziehen von der Vorratsrolle sowie bei ihrem bestimmungsgemäßen Einsatz nicht abzureißen, und die andererseits leicht und ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen nur mit der bloßen Hand seitlich ein- und abreißbar sind.

Im Hinblick auf das vorgenannte technische Problem ist es aus der US-A-38 87 745 bekannt, biaxial orientierte Folien mit monoaxial orientierten Schichten zu überziehen. Diese Folien lassen jedoch bezüglich ihrer Wärmebeständigkeit zu wünschen übrig, ferner neigen sie dazu, sich im Bereich der Abreißkante einzurollen oder zu kräuseln.

In der JP-A-1 06 779/78, referiert in CA, Vol. 90, 7250, wird eine Methode beschrieben, nach der eine biaxial orientierte Folie durch Behandlung mit Elektronenstrahlen derart geschädigt wird, daß sie fingereinreißbar wird. Diese Folie hat jedoch den Nachteil, daß ihre Reißfestigkeit insgesamt nicht mehr befriedigend ist.

Aus der JP-A-28 814/1980, referiert in CA, Vol. 93, 9253, sind Mehrschichtfolien aus zwei Lagen Polypropylenfolie und einer zwischen den beiden Lagen angeordneten Zwischenlage aus Polystyrol oder Polymethacrylsäureester bekannt. Diese Folien zeigen jedoch den Nachteil, daß die Haftung der einzelnen Schichten zueinander nur sehr gering ist.

Eine weitere fingereinreißbare polyolefinische Mehrschichtfolie ist aus der EP-A-00 53 925 bekannt, deren Außenschichten einen höheren Schmelzpunkt aufweisen als die Mittelschicht. Derartige Mehrschichtfolien erfordern aber bei ihrer Herstellung besondere Aufmerksamkeit, und die damit hergestellten Klebebänder lassen bezüglich ihrer Abrolleigenschaften und ihrer Bedruckbarkeit noch zu wünschen übrig.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand deshalb darin, eine Trägerfolie für ein Klebeband zu schaffen, das mühelos mit den Fingern seitlich ein- und abreißbar ist, das gleichzeitig leicht von der Vorratsrolle abziehbar ist, ohne dabei abzureißen oder zu verkleben, und das außerdem auch noch zu Informations- und Dekorationszwecken leicht und dauerhaft bedruckbar ist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Trägerfolie der eingangs genannten Gattung, deren kennzeichnende Merkmale darin zu sehen sind, daß sie aus einer Polymerenmischung mit einem teilchenförmigen Zuschlagstoff besteht, umfassend

- a) 40 bis 60 Gew.-% Polypropylen,

- b) 35 bis 55 Gew.-% Polystyrol,  
c) 5 bis 15 Gew.-% teilchenförmigen Zuschlagstoff, bezogen jeweils auf das Gesamtgewicht der Folie, und daß sie biaxial streckorientiert ist.

In der einfachsten Ausführungsform der Erfindung wird durch Schmelzextrusion und nachfolgende Streckorientierung eine einschichtige Folie aus der genannten Polymerenmischung und dem Zuschlagstoff hergestellt. Die einschichtige Folie besitzt ein opakes Aussehen und wird einseitig mit einer Klebstoffzusammensetzung beschichtet, um ein hervorragend nur mit den Fingern seitlich ein- und abreißbares Klebeband zu schaffen. Gegebenenfalls wird die einschichtige Trägerfolie zusätzlich einseitig einer Koronabehandlung unterworfen, um eine bessere Klebstoffverankerung zu erreichen.

Als Polypropylen wird erfindungsgemäß bevorzugt ein isotaktisches Propylenhomopolymeres eingesetzt oder ein Copolymeres, das zum überwiegenden Anteil aus Propyleneinheiten zusammengesetzt ist. Solche Polymeren besitzen üblicherweise einen Schmelzpunkt von mindestens 140°C, bevorzugt im Bereich von 150 bis 170°C. Isotaktisches Polypropylen mit einem n-heptanlöslichen Anteil von weniger als 15 Gew.-%, Copolymeren von Ethylen und Propylen mit einem Ethylengehalt von weniger als 10 Gew.-% und Copolymeren von Propylen mit anderen Alphaolefinen mit 4 bis 8 Kohlenstoffatomen und mit einem Gehalt dieser Alphaolefine von weniger als 10 Gew.-% stellen typische Beispiele für das bevorzugte thermoplastische Polypropylen der Mischung dar.

Die bevorzugten thermoplastischen Polymeren haben zweckmäßigerweise einen Schmelzflußindex im Bereich von 0,5 g/10 min bis 8 g/10 min bei 230°C und 2,16 kg Belastung (DIN 53 735), insbesondere von 1,5 g/10 min bis 4 g/10 min.

Als Polystyrol kann prinzipiell jedes beliebige Styrolpolymerisat eingesetzt werden. Es können auch Copolymerisate aus nicht substituierten und substituierten Styrolen wie Alkylstyrol oder Alk-oxy-Styrol verwendet werden.

Erfindungsgemäß bevorzugt enthält die Trägerfolie Polypropylen in einer Menge von 45 bis 55 Gew.-% und Polystyrol in einer Menge von 40 bis 50 Gew.-%, bezogen jeweils auf das Gewicht der Polymerenmischung, und 6 bis 10 Gew.-% teilchenförmige Zuschlagstoffe, bezogen auf das Gewicht der Folie. Polypropylen soll insbesondere stets die Hauptkomponente der Gesamt-mischung sein.

Bei den teilchenförmigen Zuschlagstoffen handelt es sich um anorganische oder organische, mit der Mischung aus Polypropylen und Polystyrol unverträgliche, pulverförmige Materialien. Anorganische Zuschlagstoffe sind bevorzugt. Geeignete anorganische Zuschlagstoffe sind Aluminiumoxid, Aluminiumsulfat, Bariumsulfat, Calciumcarbonat, Magnesiumcarbonat, Silicate wie Aluminiumsilicat (Kaolinton) und Magnesiumsilicat (Talkum), Siliciumdioxid und/oder Titandioxid, worunter Calciumcarbonat, Siliciumdioxid, Titandioxid oder Mischungen davon bevorzugt eingesetzt werden. Calciumcarbonat (Kreide) ist besonders bevorzugt.

Geeignete organische Zuschlagstoffe sind beispielsweise Partikel aus Polymeren wie Polymethylmethacrylat, Polyethylacrylat oder Polyethylen, aus Polyamiden oder aus Polymeren auf Basis von Polyestern. Die Zuschlagstoffmenge beträgt erfindungsgemäß 5 bis 15 Gew.-%, bezogen auf das Gewicht der Mischungen aus Polymeren plus Zuschlagstoffen. Die (mittlere) Teil-

chengröße des teilchenförmigen Zuschlagstoffs liegt erfindungsgemäß im Bereich von 2 bis 5 µm, vorzugsweise im Bereich von 3 bis 4 µm. Die Mischung kann zusätzlich auch zweckmäßige Additive wie Antioxidantien, Antistatika, Farbstoffe und/oder Stabilisatoren in jeweils wirksamen Mengen enthalten.

Die erfindungsgemäße Trägerfolie weist eine Dicke im Bereich von 20 bis 70 µm auf, bevorzugt von 30 bis 60 µm.

Um eine Trägerfolie mit ganz besonderen Eigenschaften zu schaffen, ist es im Rahmen der vorliegenden Erfindung bevorzugt vorgesehen, eine Mehrschichtfolie einzusetzen. Die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie besteht dabei aus einer Basisschicht aus der genannten Polymerenmischung mit dem teilchenförmigen Zuschlagstoff und einer wenigstens auf einer Oberfläche der Basisschicht angeordneten Deckschicht. Bevorzugt sind jedoch auf beiden Oberflächen der Basisschicht jeweils gleiche oder unterschiedliche Deckschichten angeordnet.

Die Deckschichten sind dabei bevorzugt funktionelle Deckschichten auf Basis von Polypropylen. Als funktionelle Deckschichten können Deckschichten zur Anwendung kommen, die eine verbesserte Kleberhaftung auf der Trägerfolie bewirken, also adhäsive Schichten, oder solche, die gerade im Gegenteil den Klebstoff besonders abstoßen, also antiadhäsive Schichten. Um die Bedruckbarkeit oder Beschriftbarkeit der Trägerfolie bzw. des daraus hergestellten Klebebandes zu verbessern, kann auch vorgesehen sein, die äußere Deckschicht mit zusätzlichen Pigmentzusätzen zu versehen. Als äußere Deckschicht soll diejenige Deckschicht der Trägerfolie verstanden werden, die bei dem fertigen Klebeband der Klebstoffschicht gegenüberliegt, d.h. abgewandt ist.

Funktionelle Deckschichten, die eine verbesserte Kleberhaftung auf der Trägerfolie bewirken und die deshalb die Seite der Trägerfolie bilden, die der Klebstoffschicht zugewandt ist, sind insbesondere Deckschichten aus Polypropylen, welchem ein niedermolekulares Harz natürlicher oder synthetischer Art zugesetzt ist. Unter Polypropylen sind prinzipiell die gleichen Polymeren zu verstehen, die bereits als Polypropylen im Zusammenhang mit der Basisschicht beschrieben worden sind.

Die zugesetzten niedermolekularen Harze haben vorzugsweise einen Erweichungspunkt im Bereich von 70 bis 170°C. Solche Harze sind z.B. nicht hydriertes Styrolpolymerisat, Methylstyrol-Copolymerisat, Pentadien-Polymerisate,  $\alpha$ - oder  $\beta$ -Pinen-Polymerisate, Kolophonium oder Kolophoniumderivate oder bevorzugt Terpenpolymerisate sowie hydrierte oder partiell hydrierte Verbindungen von diesen oder ein  $\alpha$ -Methylstyrol-Vinyltoluol-Copolymerisat. Es können auch gegebenenfalls Mischungen der genannten Harze eingesetzt werden. Die Harze werden in einer Menge bis zu 25 Gew.-% eingesetzt, bezogen auf das Gesamtgewicht der funktionellen Deckschicht, welche der Klebstoffschicht zugewandt ist, bevorzugt zwischen 15 und 25 Gew.-%, und sie bewirken eine bessere Haftungsvermittlung zwischen der Klebstoffschicht und der Trägerfolie. Zur weiteren Verbesserung der Haftvermittlung wird die Seite der Trägerfolie, die der Klebstoffschicht zugewandt ist, bzw. die auf dieser Seite der Trägerfolie angeordnete funktionelle Deckschicht, zusätzlich bevorzugt bei der Herstellung der Trägerfolie einer Koronabehandlung unterworfen.

Die der Klebstoffschicht abgewandte funktionelle Deckschicht der Trägerfolie besteht ebenfalls aus Homo- oder Copolymeren des Propylens mit bis zu 10

Gew.-% Ethylenanteil. Dieser Schicht werden aber keine Harze zugesetzt, sondern ihr wird ein antiadhäsiver Wirkstoff zugesetzt, und zwar in einer Menge von 0,2 bis 3 Gew.-%, bezogen auf das die Schicht bildende Polymere, bevorzugt von 0,3 bis 2 Gew.-%. Der antiadhäsive Wirkstoff ist dabei bevorzugt ein Polydiorganosiloxan, insbesondere ein Dimethylpolysiloxan mit einer kinematischen Viskosität von mindestens 100 mm<sup>2</sup>/s bei 25° C, vorzugsweise von 1000 bis 30 000 mm<sup>2</sup>/s. Beispiele für geeignete Polydiorganosiloxane sind Polydialkylsiloxane, Polyalkylphenylsiloxane mit etwa 30 bis 70% Alkylgruppen und 30 bis 70% Phenylgruppen, olefinmodifizierte Siloxanöle, polyethermodifizierte Siliconöle, olefin/polyethermodifizierte Siliconöle, epoxymodifizierte Siliconöle und alkoholmodifizierte Siliconöle worunter Polydialkylsiloxane mit C<sub>1</sub> bis C<sub>4</sub> in der Alkylgruppe wie Polydimethylsiloxane und Polyalkylphenylsiloxane mit C<sub>1</sub> bis C<sub>4</sub> in der Alkylgruppe wie Polymethylphenylsiloxane bevorzugt sind.

Als diorganopolysiloxanmodifizierte, funktionelle Deckschicht ist eine solche bevorzugt, die an der Außenseite coronabehandelt worden ist, womit zusätzlich eine bessere Bedruckbarkeit erreicht wird. Es ist auch bevorzugt, daß eine Oberflächenstruktur aufweist, woraus eine weitgehende Verminderung des Abrollgeräusches resultiert. Die diorganopolysiloxanmodifizierte, funktionelle Deckschicht ist also vorzugsweise coronabehandelt oder strukturiert und insbesondere coronabehandelt und strukturiert. Die Strukturierung kann prinzipiell auf verschiedene Art und Weise hervorgerufen werden, nämlich einerseits durch Prägung der Folie oder andererseits durch einen Zusatz inerter Partikel zu den die funktionelle Deckschicht bildenden Polymeren. Als inerte Partikel sind die bereits im Zusammenhang mit der Basisschicht bzw. der einschichtigen Trägerfolie genannten Zuschlagstoffe geeignet.

Die einzelnen Schichten der erfindungsgemäß vorgeschlagenen dreischichtigen Trägerfolie können neben Polypropylen, Polystyrol und den genannten Modifizierungsmitteln auch noch zweckmäßige Additive wie Gleitmittel, Antistatika, Stabilisatoren und dergleichen enthalten.

Die Dicke der gesamten dreischichtigen Trägerfolie liegt wie die Dicke der bereits beschriebenen einschichtigen Trägerfolie im Bereich von 20 bis 70 µm, bevorzugt zwischen 30 und 60 µm. Die Dicke der funktionellen Deckschichten liegt dabei im Bereich von 0,5 bis 2,0 µm, bevorzugt zwischen 1,0 und 1,5 µm, wobei die beiden Deckschichten jeweils gleiche wie auch jeweils unterschiedliche Schichtdicken aufweisen können.

Als Klebstoffbeschichtung können die üblichen Kleber auf Kautschuk- oder Acrylatbasis verwendet werden, die in der Literatur umfassend beschrieben sind.

Die Herstellung der im vorstehenden in allen Einzelheiten beschriebenen erfindungsgemäßen Trägerfolie erfolgt nach dem Extrusionsverfahren, im Falle der mehrschichtigen Ausführungsform nach dem Coextrusionsverfahren. Bei dem Coextrusionsverfahren werden die die einzelnen Schichten der Mehrschichtfolie bildenden Polymeren bzw. Polymerenmischungen zusammen mit den jeweiligen Zuschlagstoffen in getrennten Extrudern plastifiziert, nach der Adaptertechnologie oder in einer Mehrschichtdüse zusammengeführt und dann gemeinsam zu einer mehrschichtigen Vorfolie extrudiert und abgeschreckt. Die mehrschichtige Vorfolie wird dann biaxial streckorientiert und hitzefixiert. Die fertige Trägerfolie wird anschließend bevorzugt noch einer Koronabehandlungsvorrichtung zugeführt und ein-

oder beidseitig koronabehandelt.

Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Figuren beispielhaft noch näher erläutert werden.

Fig. 1 zeigt einen senkrechten Schnitt durch eine dreischichtige Trägerfolie mit einer mit Zuschlagstoffen modifizierten funktionellen Deckschicht in seitlicher Ansicht.

Fig. 2 zeigt einen senkrechten Schnitt durch eine dreischichtige Trägerfolie mit einer geprägten funktionellen Deckschicht in seitlicher Ansicht.

Im einzelnen sind in Fig. 1 die Basisschicht 1 zu erkennen, bestehend aus der Polymerenmischung aus Polystyrol und Polypropylen sowie den teilchenförmigen Zuschlagstoffen, die Deckschicht 2, bestehend aus Polypropylen und Harzzusatz, sowie die Deckschicht 3 mit einer durch inkorporierte inerte Partikel hervorgerufenen Oberflächenstrukturierung 4. Die Deckschichten 2 und 3 in der Fig. 1 weisen unterschiedliche Schichtdicken auf.

In Fig. 2 ist die Basisschicht dargestellt, die die gleiche Zusammensetzung wie die Basisschicht 1 der Fig. 1 aufweist, sowie die Deckschicht 2, die einen Harzzusatz enthält und zur Aufnahme der Klebstoffschicht vorgesehen ist. Die Deckschicht 3 in der Fig. 2 besitzt eine durch Prägung hervorgerufene Oberflächenstrukturierung 5. In der Fig. 2 weisen die Deckschichten 2 und 3 gleiche Schichtdicken auf.

- Leerseite -

1 / 1

Nummer: 37 10 670  
Int. Cl.<sup>4</sup>: C 08 L 23/10  
Anmeldetag: 31. März 1987  
Offenlegungstag: 8. Oktober 1987

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT  
87/K 016J

3710670

FIG. 1

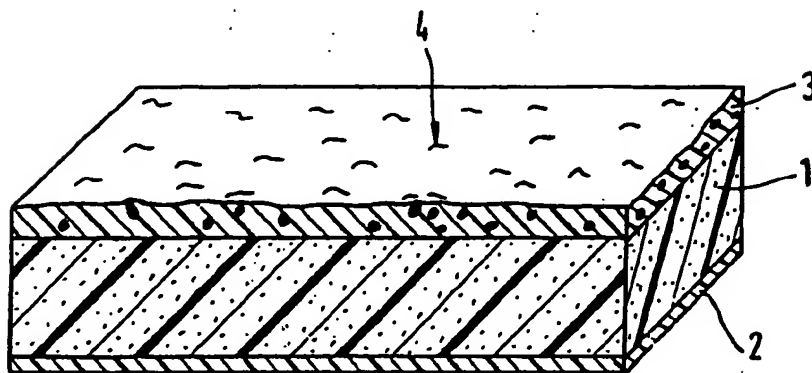
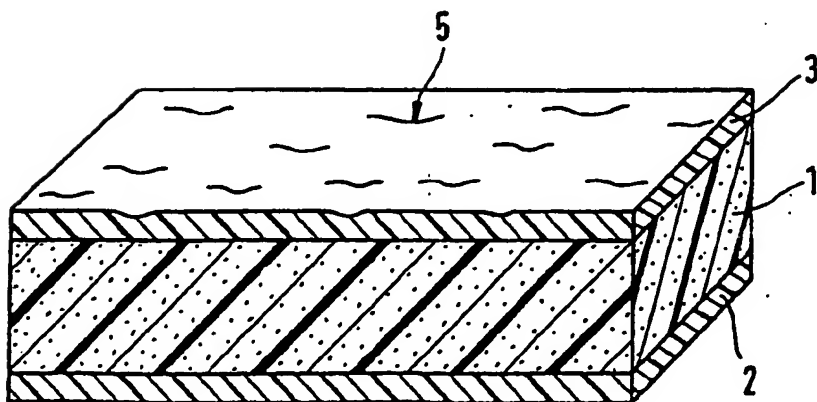


FIG. 2



PTO 05-4194

CY=DE DATE=19871008 KIND=A1

PN=3 710 670

Trans of DE 3710670

ADHESIVE TAPE THAT CAN BE TORN INITIALLY AND TORN OFF MANUALLY  
[FINGERABREIßBARES KLEBEBAND]

Günther Craß, et al.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
Washington, D.C. June 2005

Translated by: FLS; Inc.

PUBLICATION COUNTRY	(10):	DE
DOCUMENT NUMBER	(11):	3 710 670
DOCUMENT KIND	(12):	A1
PUBLICATION DATE	(43):	19871008
APPLICATION NUMBER	(21):	P 37 10 670.8
APPLICATION DATE	(22):	19870331
INTERNATIONAL CLASSIFICATION	(51):	C08L 23/10; C08L 25/04; C08J 5/18; C08K 7/16; C09J 7/02; B32B 27/08 // (C08J 5/18, C08L 23:10, 25:04) (C08K 7/16, 3:22, 3:26, 3:36; C08L 33:06, 23:06, 77:00, 67:00) B29C 59/16, 59/02, 55/12, 71/04
PRIORITY COUNTRY	(33):	DE
PRIORITY NUMBER	(31):	36 11 386.7
PRIORITY DATE	(32):	19860404
INVENTOR	(72):	GÜNTHER CRAß, LOTHAR BOTHE, DR. SIEGFRIED JANOCHA and DR. GUNTER SCHLÖGL
APPLICANT	(71):	HOECHST AG
TITLE	(54):	ADHESIVE TAPE THAT CAN BE TORN MANUALLY
FOREIGN TITLE	[54A]:	FINGERABREIßBARES KLEBEBAND



## Patent Claims

1. Substrate film of plastic for a pressure-sensitive adhesive tape that is easy to tear initially and tear off manually, **characterized in that** consists of a polymer mixture with a particulate additive, comprising

a) 40 to 60 weight-% polypropylene,

b) 35 to 55 weight-% polystyrene,

c) 5 to 15 weight-% particulate additive, related to the total weight of the film, and that its stretch orientation is biaxial.

2. Substrate film according to Claim 1, characterized in that the particulate additive is an inorganic additive and preferably calcium carbonate, silicon dioxide, titanium dioxide or mixtures thereof that have an average particle size in the range from 2 to 5  $\mu\text{m}$ .

3. Substrate film according to one of Claims 1 and 2, characterized in that it has a multilayer structure, whereby the base layer consists of a polymer mixture of 40 to 60 weight-% polypropylene and 35 to 55 weight-% polystyrene and additionally contains 5 to 15 weight-% particulate additive and is coated on one or both sides with functional coating layers.

4. Substrate film according to Claim 3, characterized in that the thickness of the base layer is more than 50% of the total thickness of the multilayer film.

5. Substrate film according to one of Claims 1 to 4, characterized in that the thickness of the functional coating layers lies in the range of 0.5 to 2.0  $\mu\text{m}$  and preferably between 1.0 and 1.5

μm.

6. Substrate film according to one of Claims 3 to 5, characterized in that the functional coating layer provided for attaching the adhesive layer consists of polypropylene, to which is added a low molecular resin in a quantity up to 25 weight-% and preferably between 15 and 25 weight-%, related to the total weight of the functional coating layer.

7. Substrate film according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the surface of the substrate film provided for holding the adhesive layer is corona treated.

8. Substrate film according to one of Claims 3 to 7, characterized in that the functional coating layer turned away from the adhesive layer consists of polypropylene, to which an anti-adhesive active ingredient is added in a quantity of 0.2 to 3 weight-% and preferably from 0.3 to 2.0 weight-%, related to the layer-forming polymers.

9. Substrate film according to Claim 8, characterized in that the anti-adhesive active ingredient is a polydiorganosiloxane with a kinematic viscosity of at least 100 mm<sup>2</sup>/s and preferably from 1000 to 30,000 mm<sup>2</sup>/s.

10. Substrate film according to one of Claims 3 to 9, characterized in that the functional coating layer turned away from the adhesive layer has a surface structure caused by an addition of inert particles to the functional coating layer.

11. Substrate film according to one of Claims 1 to 9, characterized in that the surface of the substrate film turned away from the adhesive layer has a surface structure caused by embossing.

12. Substrate film according to one of Claims 1 to 11, characterized in that the surface of the substrate film turned away from the adhesive layer is corona treated.

13. Substrate film according to one of Claims 1 to 12, characterized in that the total thickness of the film lies in the range from 20 to 70  $\mu\text{m}$  and preferably between 30 and 60  $\mu\text{m}$ .

#### Description

The present invention relates to a substrate film of plastic for a pressure-sensitive adhesive tape that can easily be torn initially and torn off manually.

For some time, there has been a continuous effort in further development to manufacture self-adhesive tapes that have adequate strength, on one hand, in order not to tear when they are pulled from the roll and during their use according to specifications and on the other, can be laterally torn initially and torn off easily with the fingers alone, without the use of tools.

With respect to the previously mentioned technical problem, coating biaxially oriented films with monoaxially oriented coatings is known from US-A-38 87 745. However, these films leave a lot to be desired with respect to their heat resistance and besides that, they tend to roll up or curl in the area of the tearing edge.

JP-A-1 06 779/78, referred to in CA, Vol. 90, 7250, describes a method according to which a biaxially oriented film is damaged by treatment with electron beams in such a way that it can be torn by hand. However, this film has the disadvantage that overall, its tear strength is no longer satisfactory.

Multilayer films of two layers of polypropylene film and an intermediate layer of polystyrene or polymethacrylic acid ester are known from JP-A-28 814/1980, referred to in CA, Vol. 93, 9253. However, these films have the disadvantage that the adhesion of the individual layers to each other is very low.

Another polyolefin multilayer film that can be torn initially and torn off manually is known from EP-A-00 53 925, with outer layers having a higher melting point than the center layer. However, multilayer films require special attention when they are manufactured and the adhesive tapes manufactured with them leave much to be desired with respect to their unrolling properties and their printing capability.

The object of the present invention thus consisted of producing a substrate film for an adhesive tape that can laterally be torn initially and torn off manually effortlessly by hand, which at the same time can be pulled easily from the supply role without tearing or adhering and that, in addition, is easy to imprint permanently for information and decoration purposes.

This object is achieved by a substrate film of the general type mentioned at the beginning, with characterizing features that can be

seen in that it consists of a polymer mixture with a particulate additive, comprising

- a) 40 to 60 weight-% polypropylene,
- b) 35 to 55 weight-% polystyrene,
- c) 5 to 15 weight-% particulate additive, related to the total weight of the film, and that its stretch orientation is biaxial.

In the simplest embodiment of the invention, a single-layer film is manufactured of the named polymer mixture and the additive by melt extrusion and subsequent stretch orientation. The single-layer film has an opaque appearance and is coated on one side with an adhesive composition, in order to produce adhesive tape that can be laterally torn in an outstanding manner with the fingers only. If necessary, the single-layer substrate film is additionally subjected to a corona treatment on one side in order to achieve better adhesive anchoring.

According to the invention and preferably an isotactic propylene homopolymer is used as polypropylene, or a copolymer that is predominantly composed of propylene units. Such polymers usually have a melting point of at least 140°C and preferably in the range from 150 to 170°C. Isotactic polypropylene with an n-heptane soluble percentage of less than 15 weight-%, copolymers of ethylene and propylene with an ethylene content of less than 10 weight-% and copolymers of propylene with other alpha olefins with 4 to 8 carbon atoms and with a content of these alpha olefins of less than 10 weight-% represent typical examples of the preferred thermoplastic polypropylene of the mixture.

The preferred thermoplastic polymers effectively have a melt flux index in the range of 0.5 g/10 min to 8 g/10 min at 230°C and 2.16 kg stress (DIN 53 735) and especially of 1.5 g/ 10 min to 4 g/10 min.

Basically any styrene polymer can be used as the polystyrene. Copolymers of unsubstituted and substituted styrolene can also be used, like alkyl styrene or akloxy styrene.

According to the invention, preferably the substrate film contains polypropylene in a quantity of 45 to 55 weight-% and polystyrene in a quantity of 40 to 50 weight-%, each related to the weight of the polymer mixture, and 6 to 10 weight-% particulate additives, related to the weight of the film. Polypropylene especially will be the main component of the total mixture.

The particulate additives involve inorganic and organic powdered materials that are incompatible with the mixture of polypropylene and polystyrene. Inorganic additives are preferred. Suitable inorganic additives include aluminum oxide, aluminum sulfate, barium sulfate, calcium carbonate, magnesium carbonate, silicates like aluminum silicate (kaolin clay) and magnesium silicate (talcum), silicon dioxide and/or titanium dioxide, of which calcium carbonate, silicon dioxide, titanium dioxide or mixtures thereof are preferably used. Calcium carbonate (chalk) is especially preferred.

Suitable organic additives include, e.g. particles of polymers like polymethyl methacrylate, polyethylacrylate or polyethylene, of polyamides or of polymers based on polyesters. According to the invention, the additive quantity is 5 to 15 weight-%, related to the

weight of the mixtures of polymers plus additives. The (average) particle size of the particulate additive lies, according to the invention, in the range of 2 to 5  $\mu\text{m}$  and preferably in the range from 3 to 4  $\mu$ . The mixture can also advantageously contain additives like antioxidants, anti-statics, dyes and/or stabilizers, each in appropriate quantities.

The substrate film according to the invention has a thickness in the range from 20 to 70  $\mu\text{m}$  and preferably from 30 to 60  $\mu\text{m}$ .

In order to produce a substrate film with very special properties, in the scope of the present invention, it is preferable to use a multilayer film. The multilayer film according to the invention consists here of a base layer of the named polymer mixture with the particulate additive and a coating layer arranged on at least one surface of the base layer. However, preferably the same or different coating layers are arranged on each of the surfaces of the base layer.

In this case, the coating layers are preferably functional coating layers based on polypropylene. As functional coating layers, coating layers can be used that cause improved adhesion on the substrate film, i.e. adhesive layers, or those that especially repel the adhesive, i.e. anti-adhesive layers. In order to improve the printing capability or inscription capability of the substrate film and/or of the adhesive tape manufactured of it, it can also be provided that the external coating layer is provided with additional pigment additives. The outer coating layer is understood as the coating layer of the substrate film that lies opposite the adhesive

layer in the finished adhesive tape, i.e., is turned away from it.

Functional coating layers that cause an improved adhesion on the carrier film, and that thus form the side of the substrate film that is turned toward the adhesive layer, especially include coating layers of polypropylene, to which a low molecular resin of a natural or synthetic type is added. Polypropylene is basically understood to mean the same polymers that have already been described as polypropylene in connection with the base layer.

The added low molecular resins preferably have a softening point in the range from 70 to 170°C. Such resins include, for example, non-hydrated styrene polymer, methylstyrene copolymer, pentadiene polymers,  $\alpha$ - or  $\beta$ -pinene polymers, colophonium or colophonium derivatives or preferably terpene polymers and hydrated or partially hydrated compounds of them or a  $\alpha$ -Methylstyrene vinyl toluene copolymer. Mixtures of the named resins can also be used if necessary. The resins are used in a quantity of up to 25 weight-%, related to the total weight of the function coating layer that is turned toward the adhesive layer and preferably between 15 and 25 weight-% and they cause a better adhesion between the adhesive layer and the substrate film. For further improvement of the adhesion, the side of the substrate film that is turned toward the adhesive layer and/or the functional coating layer arranged on this side of the substrate film preferably is additionally subjected to a corona treatment during manufacturing of the substrate film.



The functional coating layer of the substrate film turned toward the adhesive layer also consists of homopolymers or copolymers of propylene with up to 10 weight-% ethylene. However, no resins are added to this layer, rather an anti-adhesive active ingredient is added to it, and namely in a quantity of 0.2 to 3 weight-%, related to the polymers forming the layer and preferably from 0.2 to 2 weight-%. The anti-adhesive active ingredient is preferably a polydiorganosiloxane, especially a dimethyl polysiloxane with a kinematic viscosity of at least 100 mm<sup>2</sup>/s at 25°C and preferably from 1000 to 30,000 mm<sup>2</sup>/s. Examples of suitable polydiorganosiloxanes are polydialkylsiloxane, polyalkylphenyl siloxane with about 30 to 70% alkyl groups and 30 to 70% phenyl groups, olefin-modified siloxane oils, polyether-modified silicone oils, olefin/polyether-modified silicone oils, epoxy-modified silicone oils and alcohol-modified silicone oils, among which polydialkylsiloxanes with C<sub>1</sub> to C<sub>4</sub> in the alkyl group like polydimethylsiloxanes and polyalkylphenylsiloxanes with C<sub>1</sub> to C<sub>4</sub> in the alkyl group, like polymethylphenyl siloxane, are preferred.

A diorganopolysiloxane-modified functional coating layer is preferred that has been corona treated on the outside, which additionally achieves better printing capability. It is also preferable that it has a surface structure, which results in an extensive decrease in the unrolling noise. The diorganopolysiloxane-modified functional coating layer is thus preferably corona treated or structured and especially corona treated and structured. The

structuring can basically be caused in different ways, namely on one hand by embossing the film or on the other, by addition of inert particles to the polymers forming the functional coating layer. The additives already named in connection with the base layer and/or the single layer substrate film are suitable as inert particles.

The individual layers of the three-layer substrate film suggested according to the invention can contain effective additives like gliding agents, anti-statics, stabilizers and the like, in addition to the polypropylene, polystyrene and the modifying agents named.

The thickness of the entire three-layer substrate film, like the thickness of the single-layer substrate film already described, lies in the range of 20 to 70  $\mu\text{m}$  and preferably 30 and 60  $\mu\text{m}$ . The thickness of the functional coating layers here lies in the range from 0.5 to 2.0  $\mu\text{m}$  and preferably between 1.0 and 1.5  $\mu\text{m}$ , whereby the two coating layers each can have the same or different layer thicknesses.

The usual adhesives based on rubber or acrylate, which are described in detail in the literature, can be used as the adhesive coating.

The manufacturing of the substrate film according to the invention described above in all its details is carried out using the extrusion process, and using the coextrusion process in the case of the multi-layer embodiment. During the coextrusion process, the polymers and/or polymer mixtures forming the individual layers of the multi-layer film, together with the respective additives, are plasticized in separate extruders, depending on the adapter

technology, or supplied to a multi-layer nozzle and then extruded to a multi-layer preliminary film and chilled. The multi-layer preliminary film is then biaxially stretch oriented and heat fixed. The finished substrate film is preferably supplied to a corona treatment device and corona treated on one or both sides.

The invention will now be explained in more detail, by way of example, using the attached figures.

Fig. 1 shows a vertical cross section through a three-layer substrate film with a functional coating layer modified with additives, in a side view.

Fig. 2 shows a vertical cross section through a three-layer substrate film with an embossed functional coating layer, in side view.

In detail, Fig. 1 shows the base layer 1, consisting of the polymer mixture of polystyrene and polypropylene and the particulate additives; the coating layer 2, consisting of polypropylene and resin additive, as well as the coating layer 3 with a surface structure 4 caused by the incorporated inert particles. The coating layers 2 and 3 in Fig. 1 have different layer thicknesses.

Fig. 2 shows the base layer that has the same composition as the base layer 1 in Fig. 1, as well as the coating layer 2 that contains a resin additive and is provided for holding the adhesive layer. The coating layer 3 in Fig. 2 has a surface structure 5 caused by embossing. In Fig. 2, the coating layers 2 and 3 have the same layer thicknesses.

1/1

HOECHST AKTIENGESELLSCHAFT  
87/K 016J

Nummer: 37 10 670  
Int. Cl.<sup>4</sup>: C 08 L 23/10  
Anmeldetag: 31. März 1987  
Offenlegungstag: 8. Oktober 1987

3710670

FIG. 1

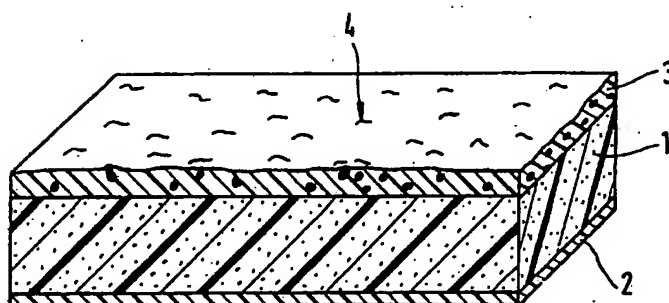
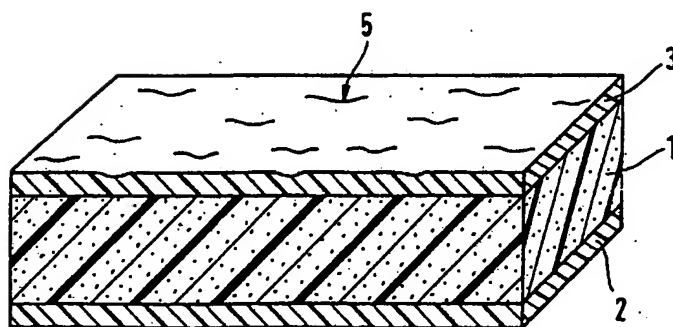


FIG. 2



base all three  
layers can be  
of same resin

708 841/619